

电工工长

便携手册

田敏霞 张峰峰 朱 磊 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



ISBN 7-111-15570-X/TU·649

封面设计·电脑制作：姚毅

建筑工程工长便携手册

砌筑工长便携手册

钢筋工长便携手册

混凝土工长便携手册

木工工长便携手册

防水工长便携手册

抹灰工长便携手册

电工工长便携手册

水暖工长便携手册

ISBN 7-111-15570-X



定价：23.00 元

地址：北京市百万庄大街22号

联系电话：(010) 68326294

邮政编码：100037

网址：<http://www.cmpbook.com>

E-mail：online@cmpbook.com

9 787111 155706 >

电工工长便携手册

田敏霞 张峰峰 朱磊 编



机械工业出版社

本书为建筑工程工长便携手册之一。

本书依据国家标准规范,按施工管理、施工操作技术、施工质量控制、分项工程工料计算的顺序,简要介绍建筑电工工长应掌握的管理业务、施工技术、质量控制等方面的知识,重点介绍了室外架空电力线路,室外电缆工程,变配电设备安装,低压电动机、柴油发电机及不间断电源安装,室内电缆工程,电气照明工程,防雷与接地,电梯工程,智能建筑工程等方面的施工技术要点、质量缺陷预防、安全生产技术、质量检验标准等方面的实用技术。

本书着重于实用,简要明了,便于查阅,可作为建筑电工工长日常工作和上岗培训的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

电工工长便携手册/田敏霞等编. —北京:机械工业出版社, 2005.1

ISBN 7-111-15570-X

I. 电… II. 田… III. 建筑工程-电工-技术手册
IV. TU85-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 114354 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
责任编辑:何文军 版式设计:冉晓华 责任校对:程俊巧
封面设计:姚毅 责任印制:洪汉军
北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
2005 年 7 月第 1 版·第 2 次印刷
1000mm×1400mm B6·8 印张·269 千字
5 001—9 000 册
定价:23.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010) 68326294
封面无防伪标均为盗版

出版说明

建筑施工企业的工长是工程施工中的重要岗位。在建筑工程领域实施总承包、专业分包、劳务分包施工体系后，负责施工现场组织管理各分项工程的工长作用日益突出，他们的管理控制能力、操作技术水平、安全意识直接关系到工程施工的质量、进度、成本、安全。针对施工工长的岗位特点，我社组织编写了《建筑工程工长便携手册》。这套实用手册，旨在满足施工工长在工程施工中的管理、技术、质量、安全控制等方面的实际需要。手册依据国家 2002 年颁布的工程施工质量验收规范和现行的设计规范，按管理知识、施工操作技术、施工质量控制、工料计算的内容结构编写，力求突出实用，简单明了，便于查阅的特点，为施工工长提供一套融管理、技术与新技术、新材料、新工艺为一体的实用参考读物。

由于编者经验水平不一，手册中的不妥之处，敬请读者批评指正。

目 录

出版说明

1 施工管理	1
1.1 电气工程图常用图例符号及识读	1
1.1.1 电气工程图的内容	1
1.1.2 电气工程图的图例符号及文字符号	3
1.2 分包合同管理	32
1.2.1 分包合同的特点	32
1.2.2 分包合同的订立	32
1.2.3 电气安装工程分包合同	39
1.3 施工前准备	42
1.3.1 施工前准备工作	42
1.3.2 电气安装工程施工组织设计的编制	49
1.3.3 电气安装工程施工图交底工作	51
1.4 其他管理	52
1.4.1 施工任务书及其管理	53
1.4.2 施工过程的检查与监督	56
1.4.3 做好施工过程的全面控制管理	57

2 施工操作技术	61
2.1 室外电气工程	61
2.1.1 室外架空电力线路	61
2.1.2 室外电缆工程	87
2.2 电气动力工程	97
2.2.1 变配电设备安装	97
2.2.2 低压电动机、柴油发电机及不间断 电源安装	108
2.2.3 裸母线、封闭母线、插接式母线安装	115
2.2.4 室内电缆工程	122
2.3 电气照明工程	146
2.3.1 线管及线槽敷设	146
2.3.2 钢索配线	165
2.3.3 灯具安装	169
2.3.4 开关、插座、风扇安装	187
2.4 防雷与接地	191
2.4.1 避雷针、避雷带及防雷接地体	191
2.4.2 接地装置	198
2.4.3 建筑物等电位联结	217
2.5 电梯工程	225
2.5.1 施工技术要点	225
2.5.2 常见质量缺陷及预防	242
2.5.3 安全操作规程	245
2.6 智能建筑工程	254

2.6.1	概述	254
2.6.2	桥架、线槽及配管配线工程	258
2.6.3	智能化建筑系统集成系统	264
2.6.4	综合布线系统	267
2.6.5	计算机网络系统	270
2.6.6	楼宇自控系统	273
2.6.7	火灾自动报警系统	277
2.6.8	综合安全防范系统	292
2.6.9	有线及卫星电视系统	300

3 施工质量控制 308

3.1 材料质量控制 309

3.1.1	室外电气工程架空线路	309
3.1.2	电气动力工程	310
3.1.3	电气照明工程	313
3.1.4	防雷接地装置	317
3.1.5	电梯工程	318
3.1.6	智能建筑工程	318

3.2 施工质量控制 323

3.2.1	概述	323
3.2.2	各主要工程项目施工质量标准	329

3.3 工程质量验收 379

3.3.1	检验批质量验收	379
3.3.2	分项工程的质量验收	387
3.3.3	分部工程的质量验收	390

3.3.4 单位工程的质量验收	393
3.4 工程质量事故处理	394
3.4.1 工程质量问题的成因	394
3.4.2 工程质量事故的特点及分类	397
3.4.3 工程质量事故处理	400
4 工料计算	404
4.1 工程量与材料计算	404
4.1.1 计算前的准备工作	404
4.1.2 全国统一安装工程强电部分工程量 计算规则	406
4.1.3 智能建筑部分工程量计算规则	438
4.1.4 工程量计算方法	444
4.1.5 工程量计算实例	446
4.1.6 材料计算	451
4.2 工作量计算	455
4.2.1 工作量计算方法及步骤	455
4.2.2 工作量计算实例	457
5 常用数据	463
5.1 电工常用螺钉规格	463
5.2 电工常用钢材	465
5.3 铜板及铝母带和薄钢板规格	469
5.4 电工拉线、钢索用材料规格	472

5.5	绝缘胶带、铅锡焊丝及绑线规格	474
5.6	常用铜丝及铅熔丝规格	476
5.7	电工绝缘材料	478
5.8	常用电气设备负荷表	480
5.9	常用电工计算表	483
5.10	常见安全标记	488
5.11	常用标准	492
参考文献		499

1 施工管理

1.1 电气工程图常用图例符号及识读

1.1.1 电气工程图的内容

(1) 电气工程的主要工程项目

电气工程一般是指某一工程项目的供电、用电工程。电气工程通常包括如下一些工程项目：

1) 外线工程：室外电源供电线路，包括架空电力线路和电缆线路。

2) 动力及照明工程：各种风机、水泵、起重机、机床等动力设备；照明灯具、电扇、空调器的电气部分、各种插座、各种配电箱等。

3) 变配电工程：由变压器、室内外高低压配电装置构成的变配电系统。

4) 防雷接地工程：包括室外接闪器，引下线，接地线，接地极。

5) 智能建筑工程：通信系统、计算机网络系统、建筑设备监控系统、有线电视系统、楼宇安全防范系统。

(2) 电气工程图的内容

1) 电气工程规模有大有小,反映不同规模的工程图种类、数量也是不同的,一般而言,一项工程的电气工程图应由以下几部分组成。

①首页。其内容包括电气工程图的目录、图例、设备明细表、设计说明等。图例一般只列了本套施工图涉及的一些特殊图例。设备明细只列出该项电气工程的一些主要设备的名称、型号、规格和数量等,供订货参考。设计说明主要阐述该项电气工程设计依据,基本指导思想与原则,补充图中未能表明工程特点、安装方法、工艺要求,特殊设备的安装方法及其他使用注意事项等施工。图首页的阅读,在于掌握领会该项工程的全貌,应认真仔细阅读。

②电气系统图,表现整个工程的供电方案与供电方式,它比较集中地反映了电气工程的规模。

③电气原理图,表现某一具体设备或系统的电气工作原理,用以指导该设备与系统的安装、接线、调试、使用与维护。电气原理图是电气工程图的重要组成部分,是读图中的重点和难点。

④平面图,是表现该项工程各种电气设备与线路平面布置的总图,是进行电气安装施工的重要依据。平面图包括外电总平面图和各系统平面图。外电总平面图是以建筑专业绘制的总平面图为基础,绘出变电

所、架空线路、地下电力电缆等的具体位置并注明有关施工方法等内容。在有些总平面图中，还注明了建筑物的面积、电气负荷分类、电气设备容量等。

⑤设备布置图，是表现各种电气设备平面与空间的位置、安装方式及其相互关系的图样。通常由平面图、立面图、断面图、剖面图及各种结构件详图等组成。这种图一般都是按三面视图的原理绘制，与一般的机械工程图没有原则性的区别。

⑥安装接线图，是表现某一设备内部的各种电气元件之间连线间的图样，用以指导电气安装接线、查线，它是与电气原理图相互对照的一种图样。

⑦大样图，是表现电气工程中某一部分或某一部件的具体安装要求和做法的图样，其中有一部分选自施工标准图集。

2) 其次，由各制造厂作为随机文件的电气产品使用说明书中的电气图，从广义上讲也是电气工程图的一种。这种电气图形式多样，规格不一，掌握这类图的阅读方法也是有实际意义的。

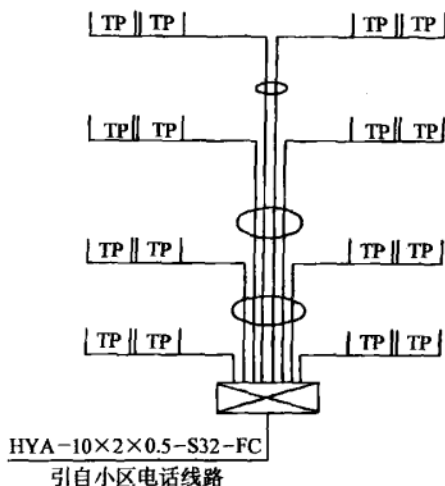
1.1.2 电气工程图的图例符号及文字符号

(1) 概述 电气工程图集中表现了电气工程设计意图，是电气设备安装的重要施工依据。电气工程图有以下特点：

1) 电气工程图只表示电气线路的电气原理和接线, 不表示用电设备和元件的准确形状和位置。

2) 为了使绘图、读图方便和图面清晰, 电气工程图采用国家统一制订的图例符号及必要的文字标记, 来表示实际的接线和各种电气设备和元件。

为了能读懂电气工程图, 施工人员必须熟记各种电气设备和元件的图例符号及文字标记的意义。目前有些设备和元件国家还没有规定标准的图例符号, 允许设计人员自行编制, 所以读图时, 还要弄清设计人员自行编制的符号及其意义。



a)

图 1-1 弱电系统图

a) 电话系统图

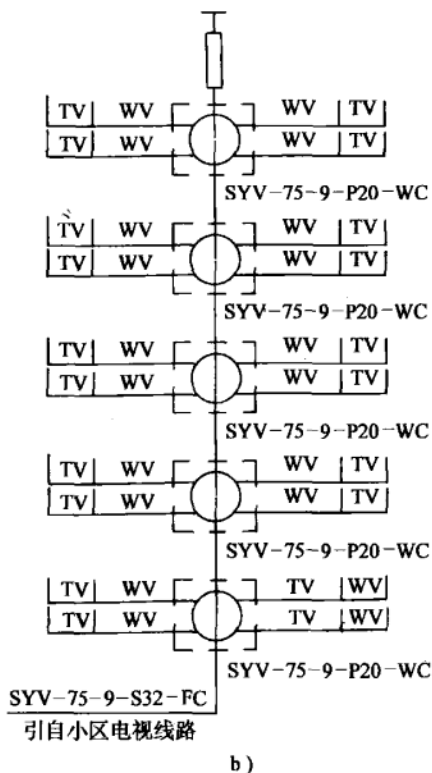


图 1-1 弱电系统图 (续)

b) 有线电视系统图

3) 读图时要搞明白设计人员的思路, 按设计人员划分不同的分部工程, 仔细读图。每个分部工程, 先阅读系统图, 了解该部分的电气设计总构思, 然后结

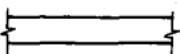
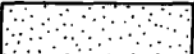
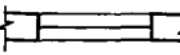
合平面图、有关安装施工规范及施工标准图集，理清思路，对施工作好整体规划。

4) 识图举例

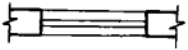
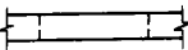
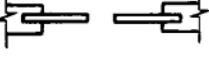
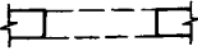
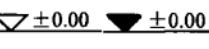
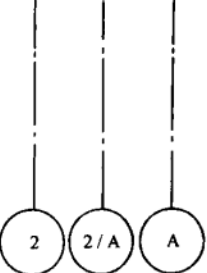
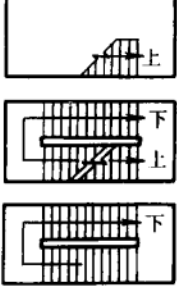
某单元四层住宅楼，为一梯两户，局部有越层（本书略）。图 1-1 为该楼弱电系统图。从该系统图可以看出，进户电话电缆、电视电缆采用埋地自小区引来，穿钢管保护进户。其余全部采用穿 PVC 管沿墙、地暗敷。进户电话电缆采用 HYA-10×2×0.5 电缆，电视电缆采用 SYV-75-9 电缆。

(2) 电气工程图常用图例符号及文字标注 电气施工常用图例符号及文字标注见表 1-1、表 1-2 及表 1-3。

表 1-1 常用建筑图例符号

图例符号	名称	图例符号	名称
	普通砖 墙		砂、灰 土及粉刷 材料
	普通砖 墙		普通 砖
	普通砖 柱		混 凝 土
	钢筋混 凝土柱		钢 筋 混凝土
	窗		金属

(续)

图例符号	名称	图例符号	名称
	窗		木材
	不可见孔洞		玻璃
	双扇弹簧门		自然土壤
	墙内单扇推拉门		夯实土壤
	不可见孔洞		墙内双扇推拉门
	坑槽		标高符号(单位:m)
	可见孔洞		污水池
	双扇门		单扇门
	轴线号与附加轴线		楼梯首层 标准层 顶层